

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-251182

(43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int.Cl.

H04L 12/28  
H04Q 3/00

(21)Application number : 07-050028

(71)Applicant : NIPPON TELEGR &amp; TELEPH CORP &lt;NTT&gt;

(22)Date of filing : 09.03.1995

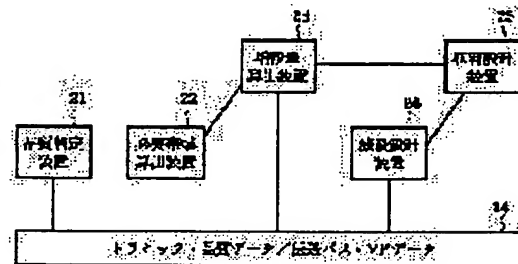
(72)Inventor : TSUCHIYA TOSHIAKI  
SAITO HIROSHI

## (54) VIRTUAL PATH CAPACITY CONTROL DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To change the contents of the method of control in accordance with a situation, and to flexibly deal with the change of a network condition or a traffic condition by sorting and distributing the control among independent virtual path(VP) capacity control element device groups.

CONSTITUTION: A quality judging device 21, a necessary zone calculating device 22, an increased quantity calculating device 23, a decrease designing device 24, and a storage designing device 25 are provided, and each of these is connected to a data base 14. The quality judging device 21 is connected to the necessary zone calculating device 22, and the necessary zone calculating device 22 is connected to the increased quantity calculating device 23 and the decrease designing device 24, and the increased quantity calculating device 23 and the decrease designing device 24 are connected to the storage designing device 25. Thus, in the case where VP capacity control becomes not to function effectively because of the change of the network condition or the traffic condition, only the element device not functioning effectively needs to be changed. Accordingly, the change of the network condition or the traffic condition of an ATM network can be dealt with flexibly by the selection of the proper element.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-251182

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/28		9466-5K	H 0 4 L 11/20	G
H 0 4 Q 3/00			H 0 4 Q 3/00	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-50028

(22) 出願日 平成7年(1995)3月9日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 土屋 利明

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日  
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 斎藤 洋

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日  
本電信電話株式会社内

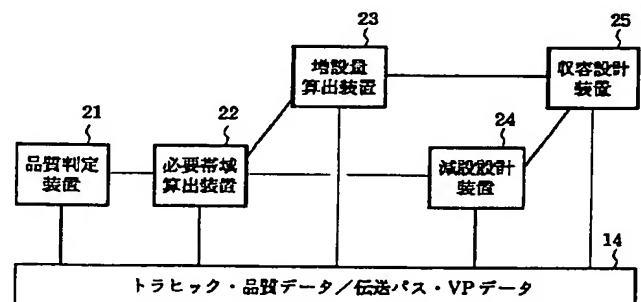
(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 パーチャルバス容量制御装置

(57) 【要約】

【目的】 VPの容量をその使用状況に応じて動的に変更するVP容量制御装置において、制御方法の内容を状況に応じて変更し、網条件あるいはトラヒック条件の変化に柔軟に対応できるようにする。

【構成】 VP容量制御装置の構成要素として品質判定、必要帯域算出、増設量算出、減設設計および収容設計の5つの要素に分類し、独立の要素装置群として定義する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 非同期転送モード網に設けられた複数のバーチャルチャネルハンドラ間に設定されたバーチャルバスコネクションを増減設するバーチャルバス容量制御装置において、

対象となるトラヒックに関するデータから伝送品質の状態を判定する品質判定装置と、

対象となるトラヒックに関するデータからバーチャルバスコネクションに必要な帯域を算出する必要帯域算出装置と、

この必要帯域算出装置の算出した必要帯域と対象となるバーチャルチャネルハンドラ間の物理的な伝送バスに収容されているバーチャルバスコネクションの収容状態とから実際に増設可能なバーチャルバス容量を算出する増設量算出装置と、

必要帯域分だけ増設しきれない場合にはそのバーチャルバスコネクションを収容する伝送バスの他のバーチャルバスコネクションに関するデータから減設の候補となるバーチャルバスコネクションを求める減設設計装置と、前記非同期転送モード網内のデータを更新して実際のバーチャルバスの増減設を行う収容設計装置とを備え、前記品質判定装置、前記必要帯域算出装置、前記増設量算出装置、前記減設設計装置および前記収容設計装置が独立の要素装置として構成されたことを特徴とするバーチャルバス容量制御装置。

【請求項2】 前記品質判定装置、前記必要帯域算出装置、前記増設量算出装置および前記減設設計装置の少なくともひとつについて、互いにアルゴリズムの異なるものが複数設けられた請求項1記載のバーチャルバス容量制御装置。

【請求項3】 前記品質判定装置、前記必要帯域算出装置、前記増設量算出装置および前記減設設計装置をそれぞれひとつずつ選択して動作させる監督装置を備え、前記品質判定装置、前記必要帯域算出装置、前記増設量算出装置、前記減設設計装置および前記収容設計装置は前記監督装置を介して動作するように接続された請求項2記載のバーチャルバス容量制御装置。

【請求項4】 前記品質判定装置はバーチャルバスコネクションを対象として品質を判定する請求項1記載のバーチャルバス容量制御装置。

【請求項5】 前記品質判定装置は両端のバーチャルチャネルハンドラを共有するバーチャルバスコネクションの束であるバーチャルバスグループを対象として品質を判定する請求項1記載のバーチャルバス容量制御装置。

【請求項6】 前記品質判定装置は発着バーチャルチャネルハンドラ間を対象として品質を判定する請求項1記載のバーチャルバス容量制御装置。

【請求項7】 バーチャルバスコネクションを対象として品質を判定する第一の品質判定装置と、両端のバーチャルチャネルハンドラを共有するバーチャルバスコネ

クションの束であるバーチャルバスグループを対象として品質を判定する第二の品質判定装置と、発着バーチャルチャネルハンドラ間を対象として品質を判定する第三の品質判定装置と、これらの品質判定装置のいずれかを選択する手段とを備えた請求項2または3記載のバーチャルバス容量制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は非同期転送モード（以下「ATM」という）による情報伝送に利用する。特に、バーチャルバス（以下「VP」という）の容量をその使用状況に応じて動的に変更することで、その時々サービス需要およびトラヒック量に見合う設備量を網に分配し、通信網の効率的運用を可能とする技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電話などの従来からの通信網は、公知の技術である同期転送モード（以下「STM」という）で提供されている。STM網では、二つの交換機間に設定可能な回線の束であるバスの帯域は、そのバス毎にあらかじめ定められた値に固定されている。この値は、電話その他の回線の選択接続を行う交換機が認識しており、また、網内に多重伝送を行う伝送装置が認識していて、回線を接続したままバスの帯域を変更することはできなかった。このため、通信サービスの需要の変動やトラヒック量の予測不可能な変動への柔軟な対応ができず、網資源の効率的運用には限度があった。

【0003】 これに対して、近年になって、電話、データ通信、画像通信などの複数の通信サービスを総合的に扱う広帯域ISDNにおいては、非同期転送モードにより、固定長のセルを転送することで通信サービスの種類に依存しない一元的な交換処理を実現できるようになった。ATM網では、バスに代わって二つの交換機間で使用可能な帯域を特定する論理的なバスであるVPが提案され、VP内に設定された論理的な回線であるバーチャルチャネル（以下「VC」という）を接続したままそのVPに帯域を動的に割り当てることが可能となり、種々の容量制御方法が提案されている。

【0004】 VPを用いた伝送路網の構成については、例えば、佐藤、金田、鍋沢、「高速バースト多重伝送システムの構成法」、電子情報通信学会、情報ネットワーク研究会資料、IN87-84、1987に詳しく説明されている。また、ATM網におけるトラヒック制御については、例えば、Sato, Kawashima and Sato, "Traffic Control in ATM Networks", IEICE Transactions, Vol.E74, No.4, April 1991に詳しく説明されている。

【0005】 ATM網では、各種情報がセルの形で網内を転送され、VPを終端する二つのバーチャルチャネルハンドラ（VCH）間に流れるセル流は、そのVCH間に設定されるVPの帯域を使用して転送される。このため、流入セル量に比べてVP帯域が小さい場合には、セ

ル損失あるいは新たなセル発生源となるVCの接続不可(呼損、あふれ)の品質劣化が生じる。

【0006】VPの帯域制御のアルゴリズムの例としては、太田、佐藤、「高速バースト多重伝送システムにおけるバーチャルバス容量可変性の検討」、電子情報通信学会、画像光学研究会資料、IE88-90に示されたものや、Shioda, Uose, "Virtual Path Bandwidth Control Method for ATM Networks: Successive Modification Method," IEICE Transactions, Vol.E.74, No.12, December 1991 に示されたものがある。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】これまで提案されているVP容量制御技術は、品質判定方法、必要帯域算出方法、増設量算出方法、減設設計方法をそれぞれ決定し、それらを組み合わせた機能として実現される。しかしながら、ATM網は多種多様なサービスを統合的に扱うことが期待されており、網内の各VPの使用状況、ひいては網全体の使用状況も多様に変化すると考えられる。したがって、すべてのVPに対して固定的なVP容量制御方法をひとつだけ採用しても、網条件あるいはトラフィック条件の変化に追随しきれなくなる恐れがある。

【0008】本発明は、このような課題を解決し、制御方法の内容を状況に応じて変更し、網条件あるいはトラフィック条件の変化に柔軟に対応することのできるVP容量制御装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のVP容量制御装置は、ATM網に設けられた複数のVCH間に設定されたVPCを増減設するVP容量制御装置において、対象となるトラフィックに関するデータから伝送品質の状態を判定する品質判定装置と、対象となるトラフィックに関するデータからVPCに必要な帯域を算出する必要帯域算出装置と、この必要帯域算出装置の算出した必要帯域と対象となるVPH間の物理的な伝送バスに収容されているVPCの収容状態から実際に増設可能なVP容量を算出する増設量算出装置と、必要帯域分だけ増設しきれない場合にはそのVPCを収容する伝送バスの他のVPCに関するデータから減設の候補となるVPCを求める減設設計装置と、ATM網内のデータを更新して実際のバーチャルバスの増減設を行う収容設計装置とを備え、品質判定装置、必要帯域算出装置、増設量算出装置、減設設計装置および収容設計装置が独立の要素装置として構成されたことを特徴とする。

【0010】品質判定装置、必要帯域算出装置、増設量算出装置および減設設計装置の少なくともひとつについて、互いにアルゴリズムの異なるものが複数設けられることがよい。この場合、品質判定装置、必要帯域算出装置、増設量算出装置および減設設計装置をそれぞれひとつずつ選択して動作させる監督装置を備え、各要素装置を監督装置を介して動作するように接続することがよ

い。

【0011】品質判定装置による品質の判定は、VPCを対象としてもよく、両端のVCHを共有するVPGの束であるVPGを対象としてもよく、発着VCH間を対象としてもよい。品質判定の対象が異なる複数の品質判定装置のいずれかを選択して使用することもできる。

#### 【0012】

【作用】本発明は、VP容量制御装置の構成要素として、品質判定、必要帯域算出、増設量算出、減設設計、収容設計の5つの要素に分類し、独立のVP容量制御要素装置群として定義する。これにより、網条件あるいはトラフィック条件の変化によってVP容量制御が有効に機能しなくなった場合には、その有効に機能していない要素装置を変更するだけでよい。

【0013】さらに、品質判定、必要帯域算出、増設量算出および減設設計のそれぞれに対して複数の装置を設けることで、多様なVP容量制御を実現できる。

【0014】監督装置を設け、各要素装置のうち複数の装置が設けられたものについてひとつずつを選択し、それらを組み合わせてVP容量制御を実行することもできる。この場合、各要素装置間にはインタフェースを設けず、監督装置と各要素装置との間のみインタフェースを設ける。これにより、装置内のインタフェース数を抑えることができる。

【0015】品質判定のため、その判定方法を選択できるだけでなく、品質の管理対象をVPC、VPG、発着VCH間の中から選択可能とすることができる。

#### 【0016】

【実施例】図1はVPの容量制御が行われるATM網を説明する図であり、VPの交換を行うバーチャルバスハンドラVPH1、VPH2(通常は呼設定の処理を行わないので「クロスコネクト」とも呼ばれる)を経由した四つのバーチャルチャネルハンドラVCH1~4の間の接続を示す。ここで、VCH1、VPH1間、VCH2、VPH1間、VCH3、VPH2間、VCH4、VPH2間、およびVPH1、VPH2間のそれぞれの物理的な伝送リンクを「伝送バス1」、「伝送バス2」、「伝送バス3」、「伝送バス4」、および「伝送バス5」とする。VCH間に設定されたVPを特にVPコネクション(VPC)といい、同一のVCHを両端とするVPCの集まりをVPグループ(VPG)という。VCH1、VCH2間には伝送バス1および伝送バス2を経由するVPグループVPG1が設定され、このVPG1にはVPコネクションVPC11、12が含まれる。VCH2、VCH3間には伝送バス2、伝送バス5および伝送バス3を経由するVPグループVPG2が設定され、このVPG2にはVPコネクションVPC21、22が含まれる。VCH3、VCH4間には伝送バス3および伝送バス4を経由するVPグループVPG3が設定され、このVPG3にはVPコネクションVPC31、

32が含まれる。VCH4、VCH1間には伝送バス4、伝送バス5および伝送バス1を経由するVPグループVPG4が設定され、このVPG4にはVPコネクションVPC41、42が含まれる。VCH1、VCH3間には伝送バス1、伝送バス5および伝送バス3を経由するVPグループVPG5が設定され、このVPG5にはVPコネクションVPC51が含まれる。

【0017】この網にはさらに、トラヒックデータベース装置11、VP容量制御装置12および伝送系データベース装置13を備える。トラヒックデータベース装置11は網内に存在するすべてのVCHと信号線により接続され、この信号線を用いてトラヒック情報の収集を行う。VP容量制御装置12は網内に存在するすべてのVCHと信号線により接続され、この信号線を用いてVP容量制御に必要な情報の収集および制御の指示を行う。伝送系データベース装置13は網内に存在するすべてのVCHおよびVPHと信号線により接続され、伝送バスに関するデータおよびVPに関するデータを有機的に管理する。また、トラヒックデータベース装置11とVP容量制御装置12との間、およびVP容量制御装置12と伝送系データベース装置13との間もそれぞれ信号線により接続され、必要な情報のやりとりを行う。図1では、図面の見やすさを考え、トラヒックデータベース装置11、VP容量制御装置12および伝送系データベース装置13に係る信号線については省略した。

【0018】伝送系データベース装置13が管理する伝送バスに関するデータ例およびVPに関するデータ例をそれぞれ表1、2に示し、トラヒックデータベース装置11が管理するVPのトラヒックデータの一部の例を表\*

	帯域	伝送バス1	伝送バス2	伝送バス3	伝送バス4	伝送バス5
VPC11	(帯域)	T	T	F	F	F
VPC12	(帯域)	T	T	F	F	F
VPC21	(帯域)	F	T	T	F	T
VPC22	(帯域)	F	T	T	F	T
VPC31	(帯域)	F	F	T	T	F
VPC32	(帯域)	F	F	T	T	F
VPC41	(帯域)	T	F	F	T	T
VPC42	(帯域)	T	F	F	T	T
VPC51	(帯域)	T	F	T	F	T

【0021】

\*3に示す。伝送バスに関するデータは、伝送バスのそれぞれについて、その容量を示すレコードと、その帯域の中でいかなるVPにも設定されていない未設定の部分の帯域を示すレコードとを含むテーブルとして表される。また、VPに関するデータは、網に存在するVPCのそれぞれについて、その帯域を示すレコードと、そのVPCが各伝送バスに設定されているか否かの真偽を示すレコードとを含むテーブルとして表される。例えばVPC11であれば、そのVPCが伝送バス1、2に設定されているのでそれらのレコードが「T」、伝送バス3～5には設定されていないのでそれらのレコードが「F」として表される。トラヒックデータは、それぞれのVPCについて、そのVPCに加わった呼数のレコードと、そのVPCに加わった帯域呼量のレコードとを含むテーブルとして表される。

【0019】

【表1】

伝送バス名	帯域	未設定帯域
伝送バス1	(帯域)	(未設定帯域)
伝送バス2	(帯域)	(未設定帯域)
伝送バス3	(帯域)	(未設定帯域)
伝送バス4	(帯域)	(未設定帯域)
伝送バス5	(帯域)	(未設定帯域)

【0020】

【表2】

【表3】

	帯域	加わった呼数	帯域呼量	...	...
VPC11	(帯域)	(呼数)	(呼量)	...	...
VPC12	(帯域)	(呼数)	(呼量)	...	...
VPC21	(帯域)	(呼数)	(呼量)	...	...
VPC22	(帯域)	(呼数)	(呼量)	...	...
VPC31	(帯域)	(呼数)	(呼量)	...	...
VPC32	(帯域)	(呼数)	(呼量)	...	...
VPC41	(帯域)	(呼数)	(呼量)	...	...
VPC42	(帯域)	(呼数)	(呼量)	...	...
VPC51	(帯域)	(呼数)	(呼量)	...	...

【0022】図2はVP容量制御装置12とトラヒックデータベース装置11および伝送系データベース装置13にそれぞれ蓄積された各種データとの関係を示す。以下では、図1に示したトラヒックデータベース装置11および伝送系データベース装置13をひとつのデータベース14として示す。従来のVP容量制御装置では、各種データから品質判定、必要帯域算出、増設量算出、および減設設計の組み合わせとしてVPの容量制御を行っていた。このため、網条件やトラヒック条件の変化によってVP容量制御が有効に機能しなくなった場合、VP容量制御装置すべてを変更する必要があった。これに対して本発明では、VP容量制御装置12を品質判定、必要帯域算出、増設量算出、減設設計、収容設計の5つの構成要素に分けて独立の装置としている。その実施例を図3ないし図5に示す。

【0023】図3は本発明第一実施例のVP容量制御装置をデータベース装置と共に示すブロック構成図である。この実施例装置は、品質判定装置21、必要帯域算出装置22、増設量算出装置23、減設設計装置24および収容設計装置25を備え、それぞれがデータベース14に接続される。品質判定装置21は必要帯域算出装置22に接続され、必要帯域算出装置22は増設量算出装置23および減設設計装置24に接続され、増設量算出装置23および減設設計装置24は収容設計装置25に接続される。この構成により、網条件あるいはトラヒック条件の変化によってVP容量制御が有効に機能しなくなった場合には、有効に機能していない要素装置だけを変更すればよい。

【0024】図4は本発明第二実施例のVP容量制御装置をデータベース装置と共に示すブロック構成図である。この実施例装置は、品質判定装置21および必要帯域算出装置22を2種類ずつ備えたことが第一実施例と異なる。品質判定装置21または必要帯域算出装置22をそれぞれ選択することにより、全体で4種類のVP容量制御アルゴリズムが可能となり、網条件あるいはトラヒック条件の変化に対応したVP容量制御アルゴリズム

の選択が可能となる。

【0025】図5は本発明第三実施例のVP容量制御装置をデータベース装置と共に示すブロック構成図である。この実施例装置は、品質判定装置21、必要帯域算出装置22、増設量算出装置23、減設設計装置24をそれぞれ複数備え、さらに、これらをひとつずつ選択して動作させる監督装置26を備えたことが第一実施例および第二実施例と異なる。また、各要素装置はデータベース14と監督装置26には接続されるが、各要素装置間の接続はなく、監督装置26を介して動作する。第二実施例の構成では要素装置の数が増えるにしたがって各要素装置間に設けなければならないインターフェースの総数が飛躍的に増大してしまうが、第三実施例のように監督装置26を介して接続することで、全体としてのインターフェース数の増加を抑制することができる。

【0026】品質判定装置21、必要帯域算出装置22、増設量算出装置23、減設設計装置24、収容設計装置25および監督装置26のそれぞれの構成例を図6ないし図11に示す。

【0027】品質判定装置21(図6)は、記憶装置211、比較装置212、演算装置213および信号送受信装置214を備える。信号送受信装置214は、信号線によりデータベース14(トラヒックデータベース装置11)と監督装置26とに接続され、信号の送受信を行う。演算装置213はデータベース14から読み出したトラヒックに関するデータから使用率を算出する。記憶装置211はあらかじめ定められた使用率上限値および使用率下限値を保持する。比較装置212は算出された使用率と記憶している値との大小を比べる。

【0028】必要帯域算出装置22(図7)は、記憶装置221、加算装置222、減算装置223および信号送受信装置224を備える。信号送受信装置224は、信号線によりデータベース14(トラヒックデータベース装置11)と監督装置26とに接続され、信号の送受信を行う。記憶装置221はあらかじめ定められた単位量を保持する。加算装置222は、データベース14か

ら読みだしたVPの容量に単位量を加え、増設要求VPの必要帯域量を算出する。減設装置223は、データベース14から読みだしたVPの容量から単位量を引いて、減設可能なVPの必要帯域量を算出する。

【0029】増設量算出装置23(図8)は、演算装置231と信号送受信装置232とを備える。信号送受信装置232は、信号線によりデータベース14(伝送系データベース装置13)と監督装置26とに接続され、信号の送受信を行う。演算装置231は、データベース14から読み出した特定のVPCを収容する複数の伝送バスの空き容量の最小値を算出し、それをそのVPCの増設可能容量とする。

【0030】減設設計装置24(図9)は、記憶装置241と信号送受信装置242とを備える。信号送受信装置242は、信号線によりデータベース14(伝送系データベース装置13)と監督装置26とに接続され、信号の送受信を行う。記憶装置241は、監督装置26から通知されたVPC名と、データベース14から読み出したそのVPCを収容する1本以上の伝送バス名、およびその伝送バスが収容する他のVPC名とを関連付け、一時的に保持する。

【0031】収容設計装置25(図10)は、記憶装置251と信号送受信装置252とを備える。信号送受信装置252は、信号線によりデータベース14(伝送系データベース装置13)、監督装置26およびネットワーク上のVCHに接続され、信号の送受信を行う。記憶装置251は、容量を変更するVPに関するデータを一時的に保持する。

【0032】監督装置26(図11)は、記憶装置261、増設VPC決定装置262、比較装置263、参照装置264および信号送受信装置265を備える。信号送受信装置265は信号線により各要素装置に接続され、信号の送受信を行う。記憶装置261は、要増設VPCの名前と現在の容量とを保持する増設要求VPCテーブルと、減設可VPCの名前と現在の容量とを保持する減設可能VPCテーブルとを記憶する。増設VPC決定装置262は、増設要求VPCテーブル上にあるVPCに対して、例えば増設要求量、現在の容量順などの規則にしたがって順位をつけ、最上位のVPCを増設の実行対象として選択する。比較装置263は、必要帯域算出装置22によって算出されたVPCに対する増設量と、増設量算出装置23によって算出されたそのVPCに対する実現可能な増設量との大小関係から、実際に増設が可能かどうかを判断する。参照装置264は、減設可能VPCテーブル上のVPCのリスト、減設設計装置から通知される減設候補VPC名のリストとの共通部分を減設VPCとして選択する。

【0033】これらの要素装置群からなるVP容量制御装置12が図1に示したネットワークを対象としてVP容量制御を行う場合の動作について、監督装置26の動

作を中心に説明する。管理対象としてはVPGあるいは発着VCH間も考えられるが、以下では管理対象がVPCの場合について説明する。管理対象をVPGあるいは発着VCH間とする場合には、VPGあるいは発着VCH間の品質結果その他を契機としてVP容量の増減設を行うことになるが、その制御方法はVPCの場合と同等である。なお、要素装置間あるいはデータベースとの通信はすべて各要素装置内の信号送受信装置を通じて行われるが、冗長となるので以下の説明では省略する。

【0034】最初に、品質判定について説明する。品質判定のため監督装置26は、品質判定装置21にネットワーク内の全VPCの名前を通知し、品質判定を依頼する。品質判定装置21は、監督装置26からの依頼を受け、トラヒックデータベース装置11から各VPCの容量、運んだ帯域呼量、およびデータ測定期間を読み出し、演算装置213を用いて各VPCの使用率を算出する。品質判定装置21はさらに、算出した使用率と記憶装置211に保持された使用率上限値および使用率下限値とを比較装置212により比較する。比較の結果、使用率が使用率上限値を上回ったVPC(VPC11とする)は要増設、使用率下限値より下回ったVPC(VPC22、VPC31、VPC32、VPC41、VPC51とする)は減設可、どちらにも当てはまらないVPC(VPC12、VPC21、VPC42とする)は現状維持と判断して、要増設あるいは減設可と判定されたVPCの名前とその容量を監督装置26に通知する。監督装置26は、要増設と判定されたVPCの名前を増設要求VPCテーブルに、減設可と判定されたVPCの名前を減設可VPCテーブルに記憶しておく。

【0035】次に必要帯域算出について説明する。監督装置26は、増設要求テーブル上の全VPCの名前と増設量の算出であることを必要帯域算出装置22に通知し、必要帯域算出を依頼する。必要帯域算出装置22は、トラヒックデータベース装置11から各VPCの容量を読み出し、加算装置222を用いて、そのVPCの容量と記憶装置221上に保持された単位量の値とを加算し、そのVPCの必要帯域とする。必要帯域算出装置22はさらに、そのVPCの容量と必要帯域の値とを監督装置26に通知する。

【0036】次に増設量算出について説明する。監督装置26は、増設VPC決定装置262を用いて、増設要求テーブル上のVPCの中から増設VPCをひとつ選択(ここではVPC11とする)する。さらに、VPC11の増設が可能かどうかを確認するため、監督装置26はVPC11の名前を増設量算出装置23に通知し、増設量算出を依頼する。増設量算出装置23は、伝送系データベース装置13から、VPC11を収容する伝送バス名(伝送バス1、伝送バス2)を読み出す。さらに増設量算出装置23は、伝送バス1、伝送バス2の空き容量を伝送系データベース装置13から読み出し、演算装



置 231 を用いてそれのうちの最小値を求め、実現可能な増設量として監督装置 26 に通知する。監督装置 26 は、比較装置 263 を用いて、実現可能な増設量を、VPC11 の必要帯域と現在の容量との差と比較し、前者が大きければ増設可能、後者が大きければ増設は完全にはできないと判断する。

【0037】次に増設設計について説明する。増設量算出により VPC の増設が完全にはできないと判断された場合、監督装置 26 は、VPC11 の名前を減設設計装置 24 に通知し、減設設計を依頼する。減設設計装置 24 は、伝送系データベース装置 13 から、VPC11 を收容する伝送パス名（伝送パス 1、伝送パス 2）を読み出す。減設設計装置 24 は、読み出した伝送パス名を基に、伝送系データベース装置 13 から伝送パス 1、伝送パス 2 が收容する VCP 名（VPC12、VPC21、VPC22、VPC41、VPC42、VPC51）を読み出し、それらの名前を監督装置 26 に通知する。監督装置 26 は、参照装置 264 を用いて、減設設計装置 24 から通知された VPC 名を減設可能 VPC テーブル上にある VPC 名と比較し、一致した VPC22、VPC41 および VPC51 を減設候補 VPC とし、減設候補 VPC の名前と減設量の算出であることを必要帯域算出装置 22 に通知して必要帯域算出を依頼する。必要帯域算出装置 22 は、トラヒックデータベース装置 11 から各減設候補 VPC の容量を読み出し、減算装置 213 を用いてその値から記憶装置 211 上の単位量の値を差し引いて減設候補 VPC の必要帯域とし、各減設候補 VPC の容量と必要帯域の値とを監督装置 26 に通知する。

【0038】最後に、收容設計について説明する。監督装置 26 は、減設候補である VPC22、VPC41 および VPC51 の名前とその減設量を收容設計装置 25 に通知し、さらに、同時に増設を行う VPC11 の名前とその増設量についても收容設計装置 25 に通知する。收容設計装置 25 は、記憶装置 251 に各 VPC に関するデータを保持する。收容設計装置 25 はさらに、伝送系データベース装置 13 上の VPC22、VPC41、VPC51 に関するデータを変更し、各 VPC を終端する VCH 上のその VPC に関するデータ領域を変更する。次に收容設計装置 25 は、伝送系データベース装置 13 上の VPC11 に関するデータを変更し、VPC11 を終端する VCH（VCH1、VCH2）上の VPC11 に関するデータ領域を変更する。この後、收容設計装置 25 は、收容設計の終了を監督装置 26 に通知する。この通知により監督装置 26 は、減設可能 VPC テーブル上から VPC22、VPC41、VPC51 を削除し、増設要求 VPC テーブル上から VPC11 を削除する。監督装置 26 はさらに、増設要求 VPC テーブルを参照し、要増設 VPC が存在する場合には必要帯域算出の動作に戻る。増設要求 VPC テーブルに要増設 VPC

C がなければ、すべての増設が終了したと判断し、減設可能 VPC テーブルからすべての VPC（VPC31、VPC32）を削除する。

【0039】以上の動作において、品質判定装置 21 として呼損率により品質判定を行うものを用いた場合には、品質判定装置 21 が監督装置 26 からの依頼を受けたとき、各 VPC の使用率を算出する代わりに、伝送系データベース装置 13 から各 VPC に対し加わった呼数および呼損となった呼数を読み出し、演算装置 211 を用いて各 VPC の呼損率を算出する。

【0040】また、必要帯域算出にアラン B 式を利用する場合には、必要帯域算出装置 22 として、信号線によりトラヒックデータベース装置 11 および監督装置 26 に接続された信号送受信装置と、あらかじめ定められた目標呼損率を保持する記憶装置と、トラヒックデータベース装置 11 から読み出した加わった呼量に対し、記憶装置に保持されている目標呼損率を満たすトラヒック多重度を既知のアラン B 式から求めて VP 容量相当の値に変換する演算装置とを備えたものを用いる。その場合、必要帯域算出において、必要帯域算出装置 22 は、トラヒックデータベース装置 11 から各 VPC の容量を読み出し、演算装置を用いて、記憶装置上に保持された目標呼損率を満たすトラヒック多重度からその VPC の必要帯域を算出する。減設設計時には、必要帯域算出装置 22 は、トラヒックデータベース装置 11 から各減設候補 VPC の容量を読み出し、演算装置を用いて、記憶装置上に保持された目標呼損率を満たすトラヒック多重度からその VPC の必要帯域を算出し、各減設候補 VPC の容量と必要帯域の値とを監督装置 26 に通知する。

【0041】さらに、より高度な方法として、監督装置 26 内に新たに減設 VPC 決定装置を設け、收容設計の最初の段階において、すべての減設候補 VPC ではなく、増設を可能にするのに必要なだけの VPC（上述した例では例えば VPC22 および VPC41 など）を減設することもできる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の VP 容量制御装置は、制御を分類して独立の VP 容量制御要素装置群に振り分けることにより、適当な要素の選択によって ATM 網の網条件あるいはトラヒック条件の変化に柔軟に対応できる効果がある。

【0043】また、品質判定、必要帯域算出、増設量算出および減設設計のそれぞれに対して複数の装置を設けることで、多様な VP 容量制御を実現できる効果がある。

【0044】監督装置を設け、各要素装置のうち複数の装置が設けられたものについてひとつずつを選択し、それらを組み合わせて VP 容量制御を実行する場合には、各要素装置間にはインタフェースを設ける必要がなく、装置内のインタフェース数の増加を抑制することができる



13

効果がある。

【0045】さらに、品質判定のため、その判定方法を選択できるだけでなく、品質の管理対象についても選択することで、VP容量制御をさらに柔軟にすることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】VPの容量制御が行われるATM網を説明する図。

【図2】VP容量制御装置と各種データとの関係を示す図。

【図3】本発明第一実施例のVP容量制御装置を示すブロック構成図。

【図4】本発明第二実施例のVP容量制御装置を示すブロック構成図。

【図5】本発明第三実施例のVP容量制御装置を示すブロック構成図。

【図6】品質判定装置の一例を示すブロック構成図。

【図7】必要帯域算出装置の一例を示すブロック構成図。

【図8】増設量算出装置の一例を示すブロック構成図。

【図9】減設設計装置の一例を示すブロック構成図。

【図10】収容設計装置の一例を示すブロック構成図。

【図11】監督装置の一例を示すブロック構成図。

【符号の説明】

14

VCH1~4 バーチャルチャネルハンドラ

VP H1、2 バーチャルバスハンドラ

VPG1~5 バーチャルバスグループ

VPC11、12、21、22、31、32、41、4

2、51 バーチャルバスコネクション

11 トラヒックデータベース装置

12 VP容量制御装置

13 伝送系データベース装置

14 データベース装置

21 品質判定装置

22 必要帯域算出装置

23 増設量算出装置

24 減設設計装置

25 収容設計装置

26 監督装置

211、221、241、251、261 記憶装置

212、263 比較装置

213、231 演算装置

214、224、232、242、252、265 信号送受信装置

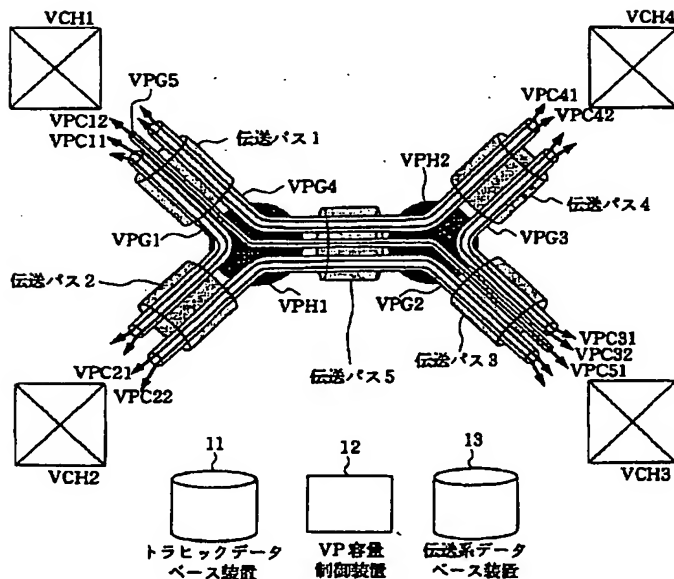
222 加算装置

223 減算装置

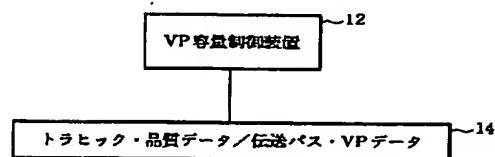
262 増設VPC決定装置

264 参照装置

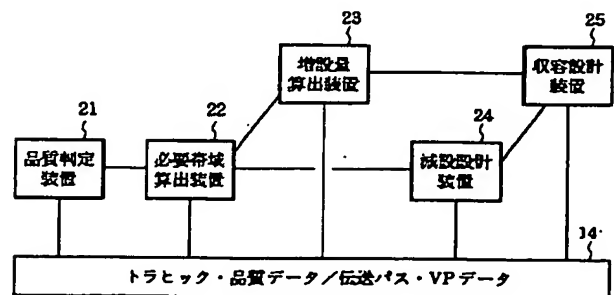
【図1】



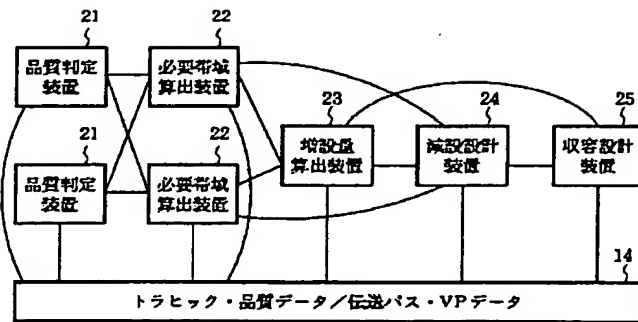
【図2】



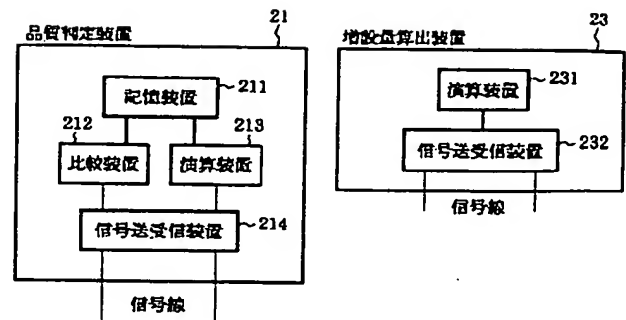
【図3】



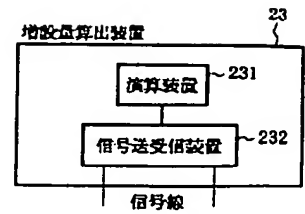
【図 4】



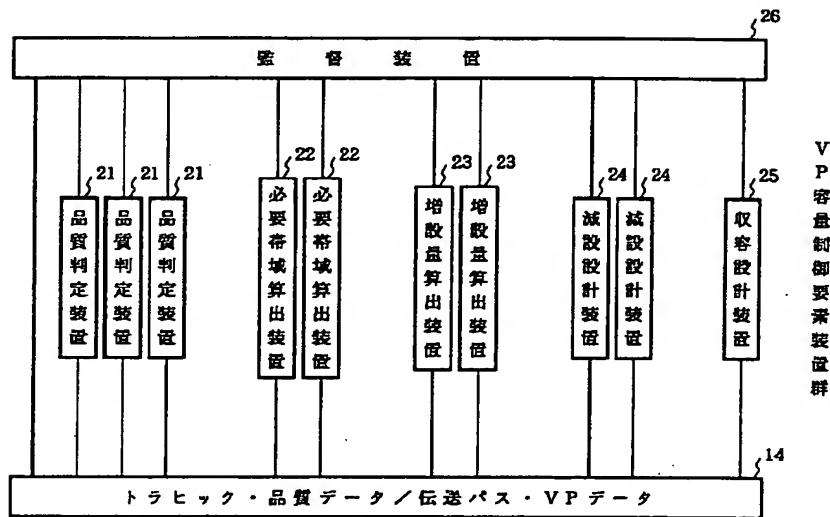
【図 6】



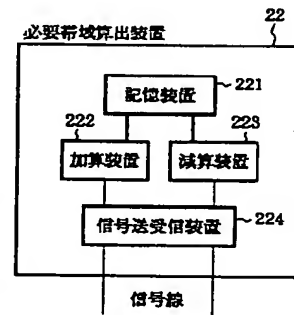
【図 8】



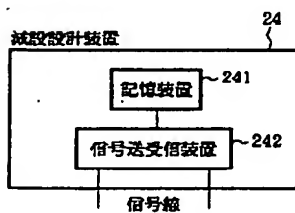
【図 5】



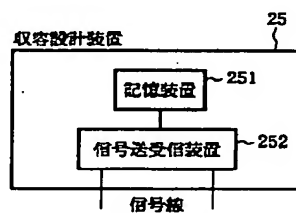
【図 7】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

